

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-311078  
 (43)Date of publication of application : 02.12.1997

(51)Int.Cl. G01K 1/14  
 G01K 1/18  
 H01C 7/02  
 H02H 5/04  
 H05K 1/02  
 H05K 3/30

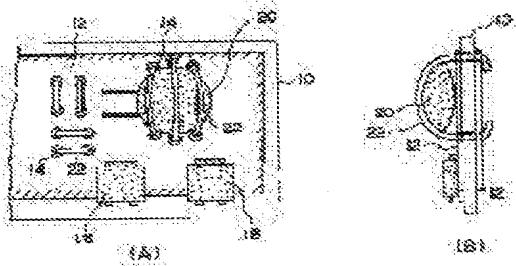
(21)Application number : 08-126687 (71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP  
 (22)Date of filing : 22.05.1996 (72)Inventor : MATSUBARA MASATO

## (54) APPARATUS FOR CONTROLLING HEAT OF HEAT-GENERATING ELEMENT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To detect heat of a heat-generating element in a simple constitution.

**SOLUTION:** A heat radiation copper foil pattern 12 is formed at a front and a rear faces of a printed board 10. A heat-generating element 18 is directly mounted on the copper foil pattern 12. Meanwhile, a heat-detecting element 20 is tightly fixed onto the copper foil pattern 12 by a shunt resistor 22 having both ends secured by a solder 16 in a through hole 14. Accordingly, the heat of the heat-generating element 18 is effectively radiated by the copper foil pattern 12, and correctly detected by the heat-detecting element 20.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

[decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-311078

(23) 公開日 平成9年(1997)12月2日

(51) Int.Cl. <sup>a</sup>	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
G 01 K	1/14		G 01 K	1/14
	1/18			1/18
H 01 C	7/02		H 01 C	7/02
H 02 H	5/04		H 02 H	5/04
H 05 K	1/02		H 05 K	1/02

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁) 最終頁に續く

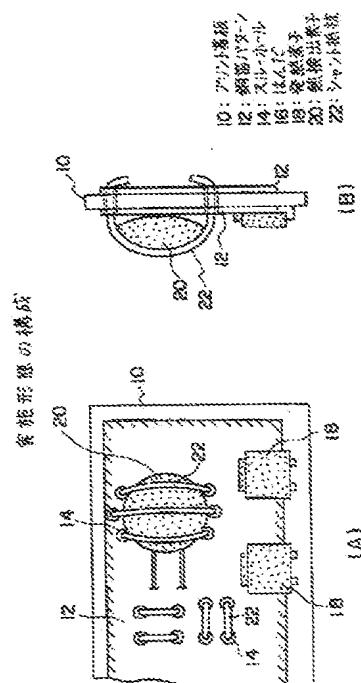
(21) 出願番号	特願平8-128687	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	平成8年(1996)5月22日	(72) 発明者	松原 正人 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 発熱素子の熱制御装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で、発熱素子の熱検出を行う。  
【解決手段】 プリント基板10の表裏面に放熱用の鋼箔パターン12を形成する。発熱素子18は、鋼箔パターン12に上に直接装着する。一方、熱検出素子20は、両端がスルーホール14内ではんだ16によって固定されたシャント抵抗22によって、鋼箔パターン12上に密着固定される。従って、発熱素子18の熱は鋼箔パターン12によって効果的に放熱され、また熱検出素子20によって正確に検出される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の部品を配線パターンにより電気的に接続するプリント配線基板に装着される発熱素子の熱制御装置であって、

前記発熱素子が装着され、前記発熱素子の熱を放熱する放熱用パターンと、

この放熱用パターン上に装着される熱検出素子と、

前記放熱用パターン上に装着され、前記熱検出素子を前記放熱用パターンに固定するシャント抵抗と、

を具備することを特徴とする発熱素子の熱制御装置。

【請求項2】請求項1に記載の装置において、

前記放熱用パターンが前記プリント配線基板の両面に設けられ、前記両面の放熱用パターンおよび前記プリント配線基板を貫通する貫通孔が設けられ、前記シャント抵抗が前記熱検出素子上に装着され、端部が前記貫通孔に挿入されはんだ付けで、前記熱検出素子が前記放熱用パターンに密着固定されていることを特徴とする発熱素子の熱制御装置。

【請求項3】請求項1または2に記載の装置において、

前記シャント抵抗のはんだ付け部分の疲労状態に応じた疲労検出信号を出力する疲労信号出力手段と、前記シャント抵抗のはんだ付け部分の基準状態における基準信号を出力する基準信号出力手段と、前記疲労信号と前記基準信号とを比較してはんだ付け部分の疲労状態を判断する疲労状態判断手段と、

を具備することを特徴とする発熱素子の熱制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の部品を配線パターンにより電気的に接続するプリント配線基板に装着されるパワートランジスタ等の発熱素子の熱制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、各種の回路が、プリント基板上に装着した複数の部品を配線パターンによって電気的に接続することによって実現されている。このような回路において、モータ等の負荷の駆動を行う場合、パワートランジスタがプリント基板上に装着され、このパワートランジスタにモータ駆動電流が流れ。このモータ駆動電流は、その駆動状態によってはかなり大きなものになり、パワートランジスタがかなり発熱する場合もある。そこで、通常パワートランジスタの放熱のための機構が設けられ、また熱検出によって、過熱状態を検出した場合には、負荷の駆動を停止するなどの手段がとられている。

【0003】例えば、特開平6-163768号公報記載の装置では、プリント基板の貫通孔にし字型放熱板の一面を挿入して、両者を熱結合している。そして、し字型放熱板に端子ピンをはんだ付けした発熱素子が取り付

10

20

30

40

50

けられている。さらに、し字型放熱板に取り付けられた湾曲形状の第2の放熱板の弾性力により発熱素子をし字型放熱板に密着させている。

【0004】この構成によれば、発熱素子がし字型放熱板に押し付けられるため、放熱板により、発熱素子により発生した熱が放熱され、発熱素子の過熱を防止することができる。

【0005】なお、実開平6-43530号公報には、発熱素子と熱検出素子を近接配置するもの、特開平6-260730号公報には、プリント配線基板に設けた熱伝達用パターン状に発熱素子と熱検出素子を設けるもの、特開平4-76943号公報には、熱検出素子を発熱素子に直接組付けるものが示されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来例の装置においては、サーミスタなどの熱検出素子がうまく取り付けられないという問題がある。すなわち、サーミスタなどの熱検出素子は、紐錐形など外面が曲面である場合が多い。このため、これを板状の部材に密着固定することが困難であり、正確な熱検出が行えないという問題点がある。また、放熱板などのプリント基板に対する組付けは、通常の部品組付けとは異なるため、自動化することが困難であり、組付けの作業による工数が増加して生産性が悪化するという問題点もあった。

【0007】本発明は、上記問題点を解決することを課題としてなされたものであり、比較的簡単な構成で、放熱構造およびサーミスタなどの取付が行える発熱素子の熱制御装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数の部品を配線パターンにより電気的に接続するプリント配線基板に装着される発熱素子の熱制御装置であって、前記発熱素子が装着され、前記発熱素子の熱を放熱する放熱用パターンと、この放熱用パターン上に装着される熱検出素子と、前記放熱用パターン上に装着され、前記熱検出素子を前記放熱用パターンに固定するシャント抵抗と、を具備することを特徴とする。

【0009】このように、シャント抵抗によって、熱検出素子を放熱用パターンに固定する。従って、発熱素子により発生した熱が放熱パターンから直接熱検出素子に伝達される。さらに、シャント抵抗を介しても熱が伝達される。そこで、熱検出素子において確実な熱検出が行える。

【0010】また、シャント抵抗の組付けは、通常のリード抵抗などの組付け工程で同時に行うことができる。また、シャント抵抗は特別な部品でなく、安価である。さらに、放熱用パターンにも、プリント基板の表面に形成されている鋼箔をそのまま利用することができる。そこで、装置全体としての低コスト化が図れる。

【0011】また、他の発明は、前記放熱用パターンが

前記プリント配線基板の両面に設けられ、前記両面の放熱用パターンおよび前記プリント配線基板を貫通する貫通孔が設けられ、前記シャント抵抗が前記熱検出素子上に装荷され、端部が前記貫通孔に挿入されはんだ付けで、前記熱検出素子が前記放熱用パターンに密着固定されていることを特徴とする。

【0012】このように、放熱用パターンが両面にあることで、放熱面積が大きくなり効率的な放熱が行える。さらに、貫通孔に両端が挿入されはんだ付けされたシャント抵抗で熱検出素子を固定することによって、熱検出素子の固定と、表裏面の放熱用パターンの熱的接続を行うことができる。また、貫通孔内にシャント抵抗が配置されるため、強度の十分なものになる。さらに、シャント抵抗も放熱に寄与する。そして、これら貫通孔の形成、はんだによるシャント抵抗の固定なども全て通常の部品組付けなどと同時に見えるため、装置全体を安価にできる。

【0013】さらに、他の発明は、前記シャント抵抗のはんだ付け部分の疲労状態に応じた疲労検出信号を出力する疲労信号出力手段と、前記シャント抵抗のはんだ付け部分の基準状態における基準信号を出力する基準信号出力手段と、前記疲労信号と前記基準信号とを比較してはんだ付け部分の疲労状態を判断する疲労状態判断手段と、を具備することを特徴とする。

【0014】このように、疲労状態を検出することによって、疲労が発生したときに、警告などができる、所定の回路動作を確保することができる。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明に好適な実施の形態（以下、実施形態という）について、図面に基づいて説明する。

【0016】図1は、本実施形態の全体構成を示す図であり、（A）が平面図、（B）が側面図である。樹脂やセラミックなどの絶縁体からなるプリント基板10の両面（表裏面）上には、大面積の放熱用の鋼箔パターン（放熱用パターン）12が形成されている。なお、図の明瞭化のため、図1（B）においては、鋼箔パターン12の厚みを他に比べ薄く描いてある。また、プリント基板10および鋼箔パターン12の適宜箇所には、両者を貫通するスルーホール14が複数形成されている。このスルーホール（貫通孔）14には、図2に示すようにはんだ16が充満されており、表裏面の鋼箔パターン12がはんだ16によって熱的に結合されている。

【0017】そして、パワートランジスタなどの発熱素子18がプリント基板10上に取り付けられている。この例では、発熱素子（パワートランジスタ）18のドレンインが鋼箔パターン12に直接はんだ付けされている。

【0018】従って、発熱素子18で発生した熱は、表裏面の鋼箔パターン12に伝達され、ここから放熱される。

【0019】このように、表裏面の鋼箔パターン12を熱的に結合し、両者により放熱を行うことで、放熱面積を大きくできる。また、鋼箔パターン12は、プリント基板10の表裏面の全面に予め形成されている鋼箔を所望の部分残すことで形成することができるため、その形成が非常に容易であり、また低コスト化が図れる。なお、図2においては、鋼箔パターン12の厚みを図1よりは薄く描いている。

【0020】また、サーミスタから構成されている熱検出素子20が、鋼箔パターン12上にシャント抵抗22によって、組付けられている。すなわち、熱検出素子20の回りには、6つ（3対）のスルーホール14が設けられており、ここに3本のシャント抵抗22の端部が貫通挿入され、はんだ16で固定されている。特に、熱検出素子20は、シャント抵抗22によって、鋼箔パターン12に押し付け固定（密着）されている。そこで、鋼箔パターン12にから熱検出素子20に直接熱が伝達され、熱検出素子20において、発熱素子18における熱発生を確実に検出できる。ここで、熱検出素子20は、通常その全面が保護用のレジストで覆われているが、鋼箔パターン12と接する側のレジストをはがしておくと熱抵抗が小さくなりより好適な熱検出が行える。

【0021】さらに、熱検出素子20の鋼箔パターン12と反対側の面にもシャント抵抗22が配置されるため、このシャント抵抗22を介し熱伝達が行われる。なお、図に示すように、熱検出素子20を発熱素子18と同一面側で近接した位置に配置しているため、非常に正確な熱検出が行える。そして、熱検出素子20により、所定以上の熱発生を検出したときに、発熱素子18をオフにして、素子などの保護を図ることができる。

【0022】さらに、図に示すように、部品の組付けのない空間部分にスルーホール14およびシャント抵抗22を適宜配置している。これによって、表裏面の鋼箔パターン12間の熱伝達を改善すると共に、このシャント抵抗22によって、放熱面積を増加させている。

【0023】このように、鋼箔パターン12だけでなく、熱検出素子20の固定用および放熱用のシャント抵抗22を設けることによって放熱面積を増大させ、放熱効果が高まる。

【0024】さらに、スルーホール14内に、シャント抵抗22を挿入した上ではんだ付けを行っている。そこで、シャント抵抗22が補強剤になり、スルーホール14の強度を向上することができる。

【0025】また、シャント抵抗22の組付けは、通常のプリント基板に対して行われるリード抵抗などの自動組付け工程で同時に行うことができる。従って、専用の部品を用いて、特別の工程で放熱構造を作成する場合に比べ工程が簡略化され、また部品も低コストになり、全体として低コスト化が図れる。

【0026】図3には、モータ24の駆動回路の一部が

示されており、発熱素子18が電源側とモータ24の一方を接続している。また、モータ24の他端は、トランジスタ26を介し、グランドに接続されている。この回路において、発熱素子18およびトランジスタ26をオンすることでモータを駆動することができる。

【0027】そして、発熱素子18のドレインが銅箔バターン12によって、電源側に接続され、ここで放熱が図られる。

【0028】図4には、本実施形態の回路を自動車のルームミラーに利用される防眩ミラーの駆動回路とし、ミラーボデーの内部に収容した例を示す。箱状のミラーボデー30の前面には、ミラー32が配置されている。このミラー32の前面には、E.C.（エレクトロクロミック）層が形成されており、電圧印加によって、防眩、非防眩が切り換えられるようになっている。

【0029】そして、ミラーボデー30の内部には、発熱素子18、熱検出素子20をプリント基板10に搭載したミラードライバ34が収容されている。このミラードライバ34の構成は、上述の回路と同様であり、銅箔バターン12も設けられている。

【0030】このミラードライバ34においても、発熱素子18のオンによってE.C.に所望の電圧が印加され、これによって発生した熱が熱検出素子20によって検出される。

【0031】図5には、他の実施形態が示されている。この例では、シャント抵抗で接続された2つの銅箔バターン間の抵抗を検出する。

【0032】すなわち、銅箔バターン12aと12bは、切り離されており、電気的に独立である。また、銅箔バターン12aには、スルーホール14aが設けられ、銅箔バターン12bには、スルーホール14bが設けられている。そして、これらスルーホール14a、14b間にモニタ用シャント抵抗40で接続されている。なお、モニタ用シャント抵抗40の両端がスルーホール14a、14b内で、はんだ16a、16bによって固定されている。

【0033】そして、銅箔バターン12a、12b間に\*

\*は、定電圧源42が、抵抗44を介し接続されている。さらに、定電圧源42と抵抗44との接続点は、抵抗46、48を介しグランドに接続され、この抵抗46、48の接続点がコンパレータ50の反転入力端子に接続されている。一方、このコンパレータ50の非反転入力端子には、抵抗42の他端（銅箔バターンとの接続側）が接続されている。

【0034】従って、コンパレータ50の反転入力端子には、定電圧源42の出力電圧を抵抗46、48で分圧した基準電圧が入力され、コンパレータの非反転入力端子には、はんだ16a、16b、モニタ用シャント抵抗40を介し銅箔バターン12a、12b間に流れる電流に応じて抵抗44で電圧降下した電圧が入力される。従って、コンパレータ50は、銅箔バターン12a、12b間に電流によって、ここにおける抵抗値の変化を検出できる。

【0035】この回路において、はんだ16a、16bにクラックが生じると、ここにおける電気抵抗が大きくなる。従って、電流量が小さくなり、コンパレータ50の2つの入力端からの入力電圧の差が小さくなる。そこで、コンパレータ50の出力を検出することで、はんだ16a、16bにおけるクラックの発生を検出できる。

【0036】例えば、本装置を自動車の機器駆動用の回路に用いた場合であれば、イグニッションオン、すなわち自動車の始動時において、コンパレータの出力をチェックし、はんだの疲労度合いを検出し、ある程度以上の疲労を検出したときに、警告をすることが好適である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態の構成を示す図である。

【図2】 断面形態を示す図である。

【図3】 回路構成を示す図である。

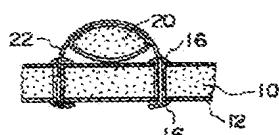
【図4】 ミラーに適用した構成を示す図である。

【図5】 はんだ疲労検出の構成を示す図である。

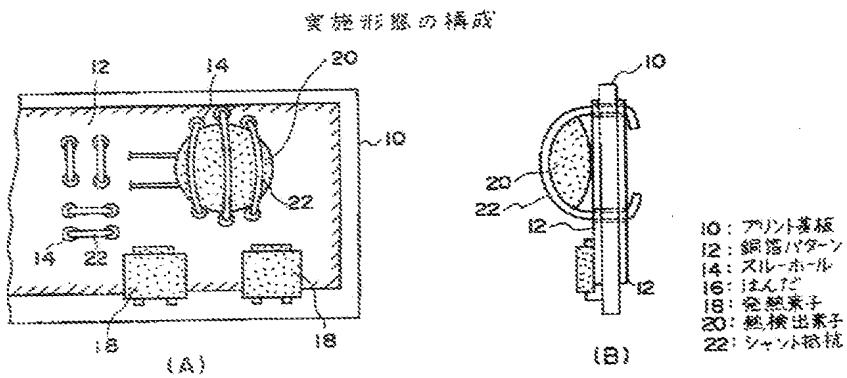
#### 【符号の説明】

10 プリント基板、12 銅箔バターン、14 スルーホール、16 はんだ、18 発熱素子、20 热検出素子、22 シャント抵抗。

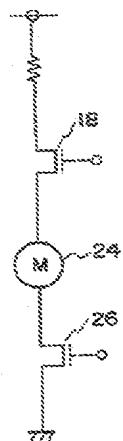
【図2】



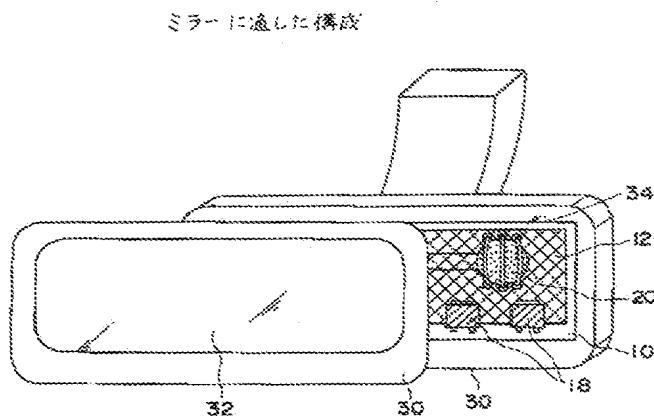
【図1】



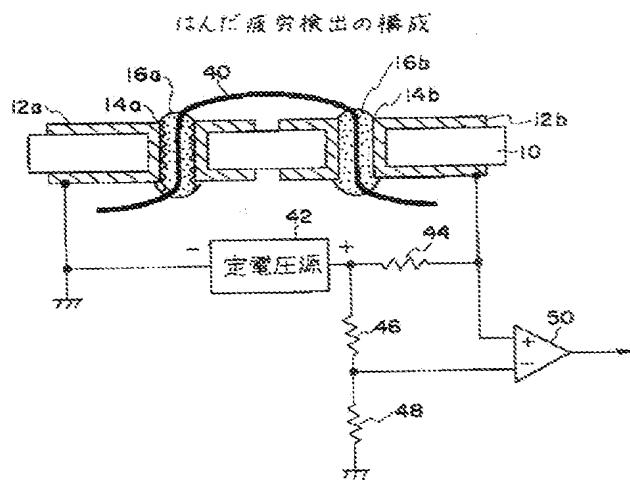
【図2】



【図4】



【図5】



(6)

特開平9-311078

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
H 05 K 3/30

識別記号 序内整理番号

P I  
H 05 K 3/30

技術表示箇所